



21 Aktenzeichen: 198 18 674.6
22 Anmeldetag: 27. 4. 98
43 Offenlegungstag: 28. 10. 99

DE 198 18 674 A 1

71 Anmelder:
Phoenix Contact GmbH & Co., 32825 Blomberg, DE

74 Vertreter:
Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr, Weidener,
Häkel, 45128 Essen

72 Erfinder:
Kracht, Gerd, Dipl.-Ing., 24558 Henstedt-Ulzburg,
DE; Lehmann, Eberhard, Dipl.-Ing., 24103 Kiel, DE;
Scheibe, Klaus, Prof. Dr.-Ing., 24111 Kiel, DE;
Schimanski, Joachim, Dipl.-Ing., 32760 Detmold,
DE; Wetter, Martin, Dr.-Ing., 32760 Detmold, DE

56 Entgegenhaltungen:
DE 41 41 682 C2
DE 196 19 334 A1
GB 16 03 031

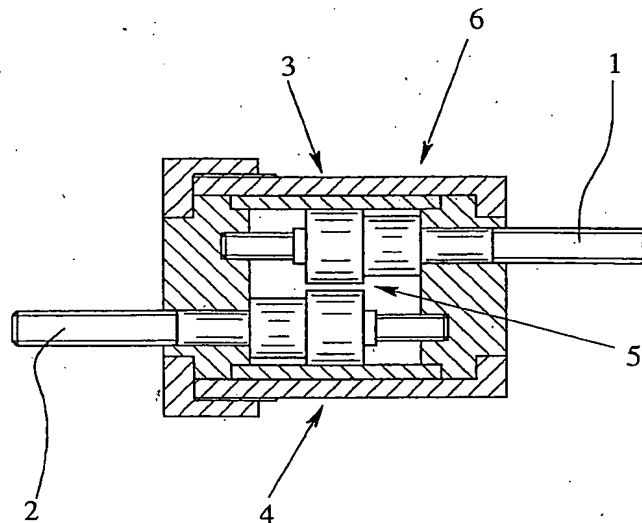
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Überspannungsschutzelement

57 Beschrieben und dargestellt ist ein Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit zwei jeweils einen Stromanschluß (1, 2) aufweisenden Elektroden (3, 4), einer zwischen den Elektroden (3, 4) wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (5) und einem die Elektroden (3, 4) aufnehmenden Gehäuse (6).

Erfindungsgemäß ist ein Überspannungsschutzelement mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (5) zur Verfügung gestellt, das in bezug auf die Ansprechspannung, das Blitzstoßstrom- und Netzfolgestrom-Tragfähigkeitsverhalten und das Netzfolgestrom-Löschverhalten heutigen Anforderungen in besonderer Weise genügt, und zwar dadurch, daß die Elektroden (3, 4) parallel zueinander angeordnet sind.



DE 198 18 674 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit zwei jeweils einen Stromanschluß aufweisenden Elektroden, einer zwischen den Elektroden wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke und einem die Elektroden aufnehmenden Gehäuse.

Elektrische, insbesondere aber elektronische Meß-, Steuer-, Regel- und Schaltkreise, vor allem auch Fernmelde-einrichtungen und -anlagen, sind empfindlich gegen transiente Überspannungen, wie sie insbesondere durch atmosphärische Entladungen, also durch Blitzströme, aber auch durch Kurzschlüsse und Schalthandlungen in Energieversorgungsnetzen auftreten können. Diese Empfindlichkeit hat in dem Maße zugenommen, in dem elektronische Bauelemente, insbesondere Transistoren und Thyristoren verwendet werden; vor allem sind seit vielen Jahren zunehmend eingesetzte integrierte Schaltkreise in starkem Maße durch transiente Überspannungen gefährdet.

Neben dem Überspannungsschutzelement, von dem die Erfindung ausgeht (vgl. die DE 37 16 997 C2), also einem solchen mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke, gibt es Überspannungsschutzelemente mit einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke, bei denen also beim Ansprechen eine Gleitentladung auftritt (vgl. die DE 27 18 188 A1, die DE 29 34 236 A1 und die DE 31 01 354 A1).

Überspannungsschutzelemente der Art, von der die Erfindung ausgeht, also solche mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke, haben gegenüber Überspannungsschutzelementen mit einer Luft-Überschlag-Funkenstrecke den Vorteil einer höheren Stoßstromtragfähigkeit, jedoch den Nachteil einer höheren – und auch nicht sonderlich konstanten – Ansprechspannung.

Es sind nun bereits verschiedene Überspannungsschutzelemente mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke entwickelt worden, die auch in Bezug auf die Ansprechspannung verbessert worden sind (vgl. die DE 41 41 681 A1, die DE 41 41 682 A1, die DE 42 44 051 A1 und die DE 44 02 615 A1).

Das aus der DE 44 02 615 A1 bekannte Überspannungsschutzelement hat bereits in der Praxis erhebliche Bedeutung erlangt, wird nämlich von der Anmelderin hergestellt und unter der Bezeichnung FLASHTRAB FLT vertrieben (vgl. den Katalog '98/99 der Firma Phoenix Contact GmbH & Co., Teilkatalog 7 "TRABTECH Überspannungsschutz" und die dort gegebenen Erläuterungen zur Problematik von Überspannungen, insbesondere auf den Seiten 3 bis 5 sowie den Seiten 12 bis 17). Bei diesem bekannten Überspannungsschutzelement weist jede Elektrode einen Anschlußschenkel und ein unter einem spitzen Winkel zu dem Anschlußschenkel verlaufendes Funkenhorn auf und bilden die Funkenhörner der beiden – mit Abstand zueinander angeordneten – Elektroden zusammen die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke. Dabei ist zwischen den sich gegenüberstehenden Enden der Anschlußschenkel der beiden Elektroden eine – eine Gleitentladung auslösende – Zündhilfe vorgesehen. Zusätzlich kann der DE 44 02 615 A1 entnommen werden, daß es vorteilhaft ist, wenn die Funkenhörner der Elektroden in ihren an die Anschlußschenkel angrenzenden Bereichen mit einer Bohrung versehen sind.

Das zuvor angesprochene, aus der DE 44 02 615 A1 bekannte Überspannungsschutzelement ist in der praktischen Realisierung so ausgeführt, daß es einerseits eine Stoßstromtragfähigkeit von 100 kA hat, andererseits zur Löschung von Netzfolgeströmen bis in den Bereich von 100 A geeignet ist.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein weite-

res Überspannungsschutzelement mit einer Luft-Durchschlag-Funkenstrecke zur Verfügung zu stellen, das in Bezug auf die Ansprechspannung, das Blitzstoßstrom- und Netzfolgestrom-Tragfähigkeitsverhalten und das Netzfolgestrom-Löschverhalten heutigen Anforderungen in besonderer Weise genügt.

Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement ist nun zunächst und im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden parallel zueinander angeordnet sind. Dabei können die Elektroden zylindrisch ausgeführt sein und einen kreisförmigen, einen ovalen und/oder einen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Von besonderem Vorteil ist es, wenn die Elektroden über ihre Länge unterschiedliche Querschnitte aufweisen. Unterschiedliche Querschnitte meint nicht nur eine Unterschiedlichkeit in der Geometrie, also kreisförmig, oval oder rechteckig, sondern auch in den Dimensionen; die Elektroden können also über ihre Länge im Querschnitt abgestuft sein, so daß der Bereich, der als Luft-Durchschlag-Funkenstrecke wirksam sein soll, in besonderer Weise örtlich vorgegeben werden kann.

Für die Funktionsfähigkeit des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelementes ist es von besonderem Vorteil, wenn der Innenraum des die Elektroden aufnehmenden Gehäuses ausgekleidet ist, wobei die Auskleidung vorzugsweise aus POM-Teflon besteht.

Im Stand der Technik, insbesondere auch bei dem Überspannungsschutzelement, das durch die DE 44 02 615 A1 bekannt ist, sind in der Regel die Luft-Durchschlag-Funkenstrecken als ausblasende Funkenstrecken konzipiert. Demgegenüber geht eine weitere Lehre der Erfindung, der besondere Bedeutung zukommt, dahin, daß bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement das die Elektroden aufnehmende Gehäuse geschlossen und druckfest ausgeführt ist.

Im einzelnen gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel, das in Verbindung mit der Zeichnung nachfolgend erläutert wird. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelementes,

Fig. 2 das Überspannungsschutzelement nach Fig. 1, nach dem der das eigentliche Gehäuse aufnehmende Druckzylinder geöffnet worden ist, und

Fig. 3 das Überspannungsschutzelement nach den Fig. 1 und 2 bei geöffnetem Gehäuse.

Das erfindungsgemäße, in den Figuren dargestellte Überspannungsschutzelement dient zur Ableitung von transienten Überspannungen und zur Begrenzung von Stoßströmen, insbesondere von Blitzstoßströmen, sowie zur Löschung von Netzfolgeströmen; es können Blitzstoßströme bis zu 100 kA abgeleitet und Netzfolgeströme von typisch 3 bis 4 kA, maximal von 25 kA oder sogar von 50 kA, gelöscht werden.

Das erfindungsgemäße Überspannungsschutzelement besteht in seinem wesentlichen Aufbau aus zwei jeweils einen Stromanschluß 1, 2 aufweisende Elektroden 3, 4, einer zwischen den Elektroden 3, 4 wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 5 und einem die Elektroden 3, 4 aufnehmenden Gehäuse 6.

Wie die Figuren zeigen, sind die Elektroden 3, 4 parallel zueinander angeordnet. Die Elektroden 3, 4 sind nebeneinander angeordnet; ihre Längsachsen fallen also auseinander. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Elektroden 3, 4 zylindrisch ausgeführt; sie weisen einen kreisförmigen

Querschnitt auf.

Wie die Fig. 1 und 3 zeigen, gilt für das dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements, daß die Elektroden 3, 4 über ihre Länge unterschiedliche Querschnitte aufweisen; die Elektroden 3, 4 haben also Elektrodenabschnitte 3a, 3b, 3c, 3d und 3e bzw. 4a, 4b, 4c, 4d und 4e. Dabei haben die Elektrodenabschnitte 3c und 4c den größten Durchmesser. Zwischen den Elektrodenabschnitten 3c und 4c besteht somit der geringste Abstand, so daß zwischen den Elektrodenabschnitten 3c und 4c die Luft-Durchschlag-Funkenstrecke 5 ausgebildet ist.

Bei einem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement könnten die Stromanschlüsse beider Elektroden auf der gleichen Seite liegen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel liegen jedoch die Stromanschlüsse 1 bzw. 2 beider Elektroden 3 bzw. 4 auf gegenüberliegenden Seiten. Sie verlaufen, wie den Figuren ohne weiteres entnommen werden kann, parallel zueinander. Denkbar sind jedoch auch Ausführungsbeispiele, bei denen die Stromanschlüsse beider Elektroden unter einem spitzen Winkel zueinander verlaufen.

Für die Funktionstüchtigkeit des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements ist es von besonderem Vorteil, wenn, was die Figuren nicht zeigen, der Innenraum des die Elektroden 3, 4 aufnehmenden Gehäuses 6 ausgekleidet ist, wobei die Auskleidung vorzugsweise aus POM-Teflon besteht.

Das in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements ist insoweit ein besonders vorteilhaftes, als das die Elektroden 3, 4 aufnehmende Gehäuse 6 geschlossen und druckfest ausgeführt ist. Im einzelnen besteht das die Elektroden 3, 4 aufnehmende Gehäuse 6 aus einem zylindrischen Gehäusemantel 7 und zwei jeweils an einem Ende des Gehäusemantels 7 vorgesehenen Gehäuseflanschen 8, 9.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist bei dem zuvor geschilderten Aufbau des die Elektroden 3, 4 aufnehmenden Gehäuses 6 die Druckfestigkeit des Gehäuses 6 in Verbindung mit einem äußeren Druckzylinder 10 realisiert. Im einzelnen gilt, daß der Druckzylinder 10 eine Druckhülse 11 aufweist, die Druckhülse 11 auf der einen Seite mit einem Außengewinde 12 und auf der anderen Seite mit einem nach innen ragenden Flansch 13 versehen ist, eine Überwurfmutter 14 vorgesehen ist und die Überwurfmutter 14 auf die Druckhülse 11 aufgeschraubt ist.

Die Herstellung des erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements, das heißt die Herstellung der Einzelteile und der Zusammenbau dieser Einzelteile, ist ausgesprochen einfach und damit kostengünstig. Bei den Stromanschlüssen 1, 2, den Elektroden 3, 4, den Einzelteilen des Gehäuses 6, nämlich dem Gehäusemantel 7 und den Gehäuseflanschen 8, 9, sowie den Einzelteilen des äußeren Druckzylinders 10, also der Druckhülse 11 und der Überwurfmutter 14, handelt es sich um rotationssymmetrische Teile, die entweder ohne weiteres zur Verfügung stehen oder als Drehteile auf modernen Werkzeugmaschinen serienmäßig hergestellt werden können.

Wie insbesondere die Fig. 1 zeigt, ist jeder Gehäuseflansch 8, 9 sowohl mit einer Durchgangsbohrung 15, 16, als auch mit einer Sackbohrung 17, 18 versehen. Die so ausgebildeten Gehäuseflansche 8, 9 erlauben also sowohl das Hindurchführen der Stromanschlüsse 1, 2, als auch – auf der jeweils anderen Seite – eine endseitige Lagerung der Elektroden 3, 4, nämlich im Bereich der Elektrodenabschnitte 3e, 4e.

Für das dargestellte, besonders vorteilhafte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelements gilt, daß die Gehäuseflansche 8, 9 abdichtend gegen

den zylindrischen Gehäusemantel 7 verspannt werden können, und zwar mit Hilfe des äußeren Druckzylinders 10, nämlich dadurch, daß die Überwurfmutter 14 auf die Druckhülse 11 aufgeschraubt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsschutzelement kann das die Elektroden 3, 4 aufnehmende Gehäuse 6 als Löschgas Luft aufweisen; es kann jedoch auch mit einem anderen bekannten Löschgas versehen sein, zum Beispiel mit SF₆. Im übrigen kann das Löschgas in dem die Elektroden 3, 4 aufnehmenden Gehäuse 6 unter atmosphärischen Druck stehen, denkbar ist jedoch auch, und zwar bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel, bei dem das die Elektroden 3, 4 aufnehmende Gehäuse 6 druckdicht und druckfest ausgeführt ist, daß das Löschgas unter einem vom atmosphärischen Druck abweichenden Druck steht.

Patentansprüche

1. Überspannungsschutzelement zur Ableitung von transienten Überspannungen, mit zwei jeweils einen Stromanschluß (1, 2) aufweisenden Elektroden (3, 4), einer zwischen den Elektroden (3, 4) wirksamen Luft-Durchschlag-Funkenstrecke (5) und einem die Elektroden (3, 4) aufnehmenden Gehäuse (6), dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (3, 4) parallel zueinander angeordnet sind.
2. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (3, 4) zylindrisch ausgeführt sind.
3. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (3, 4) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
4. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden einen ovalen Querschnitt aufweisen.
5. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden einen rechteckigen Querschnitt aufweisen.
6. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden im Bereich der Kanten abgerundet sind.
7. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (3, 4) über ihre Länge unterschiedliche Querschnitte aufweisen.
8. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromanschlüsse beider Elektroden auf der gleichen Seite liegen.
9. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromanschlüsse (1, 2) beider Elektroden (3, 4) auf gegenüberliegenden Seiten liegen.
10. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromanschlüsse (1, 2) beider Elektroden (3, 4) parallel zueinander verlaufen.
11. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromanschlüsse beider Elektroden unter einem spitzen Winkel zueinander verlaufen.
12. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum des die Elektroden (3, 4) aufnehmenden Gehäuses (6) ausgekleidet ist.
13. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung aus POM-Teflon besteht.

14. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das die Elektroden (3, 4) aufnehmende Gehäuse (6) geschlossen sowie druckdicht und druckfest ausgeführt ist.
15. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das die Elektroden (3, 4) aufnehmende Gehäuse (6) einen zylindrischen Gehäusemantel (7) und zwei jeweils an einem Ende des Gehäusemantels (7) vorgesehene Gehäuseflansche (8, 9) aufweist.
16. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß dem die Elektroden (3, 4) aufnehmenden Gehäuse (6) ein äußerer Druckzylinder (10) zugeordnet ist.
17. Überspannungsschutzelement nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckzylinder (10) eine Druckhülse (11) aufweist, die Druckhülse (11) auf der einen Seite mit einem Außengewinde (12) und auf der anderen Seite mit einem nach innen ragenden Flansch (13) versehen ist, eine Überwurfmutter (14) vorgesehen ist und die Überwurfmutter (14) auf die Druckhülse (11) aufgeschraubt ist.
18. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das die Elektroden (3, 4) aufnehmende Gehäuse (6) als Löschgas Luft aufweist.
19. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das die Elektroden (3, 4) aufnehmende Gehäuse (6) als Löschgas SF_6 aufweist.
20. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Löschgas unter atmosphärischem Druck steht.
21. Überspannungsschutzelement nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Löschgas unter einem vom atmosphärischen Druck abweichenden Druck steht.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

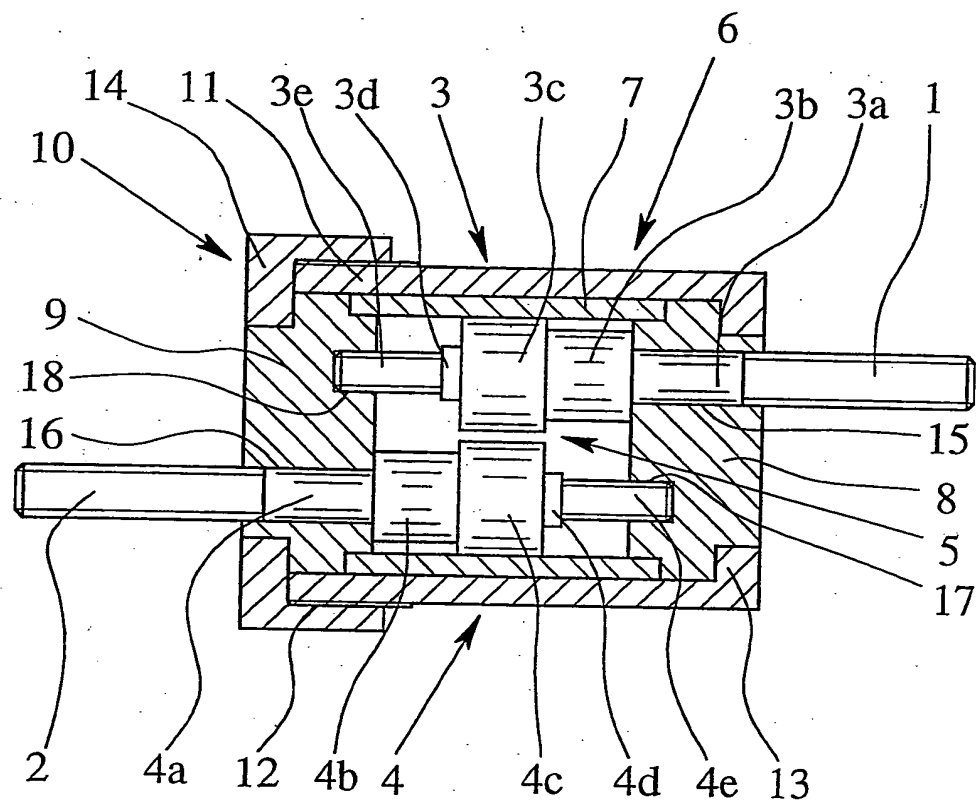


Fig. 1

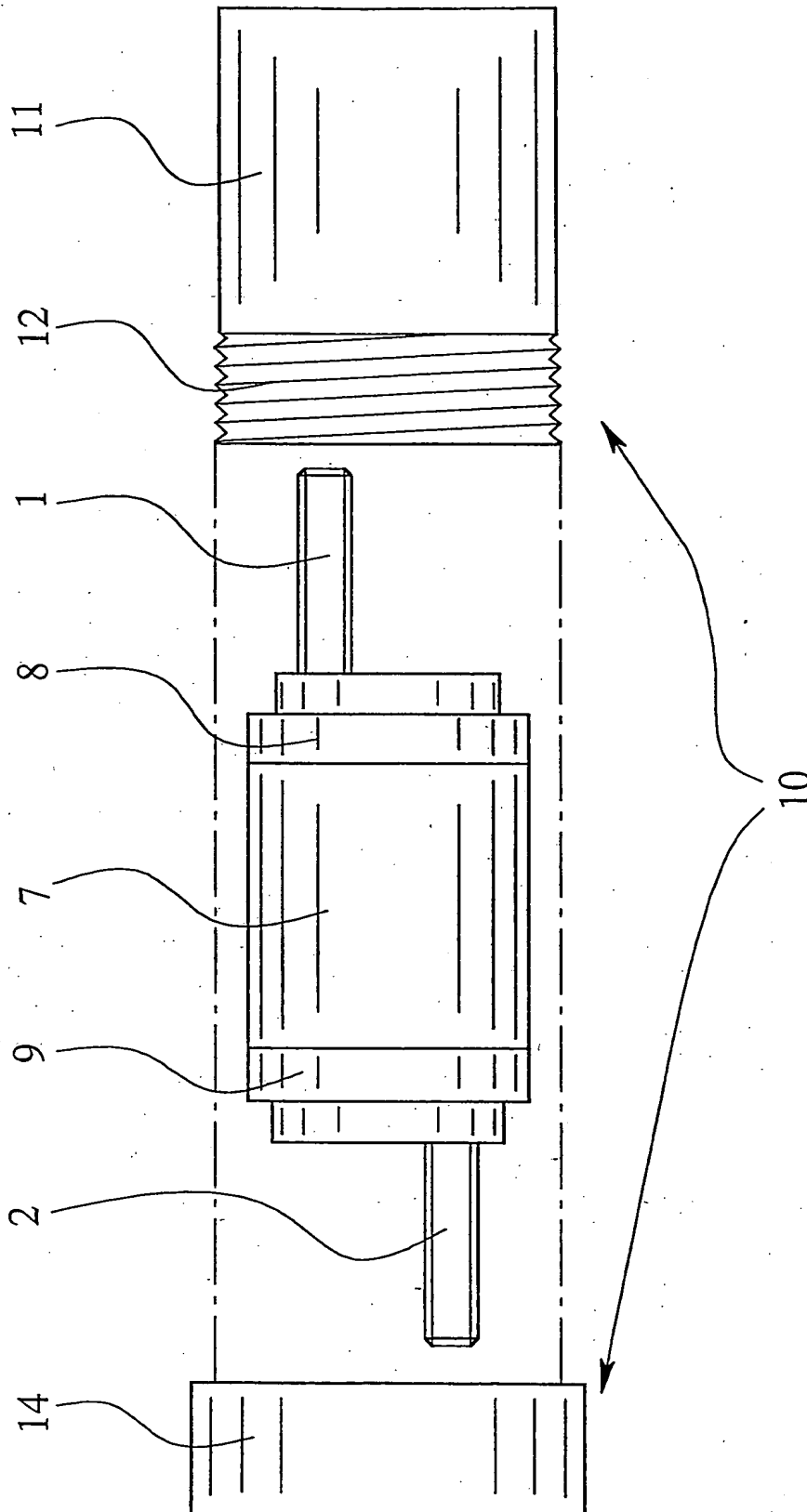


Fig. 2

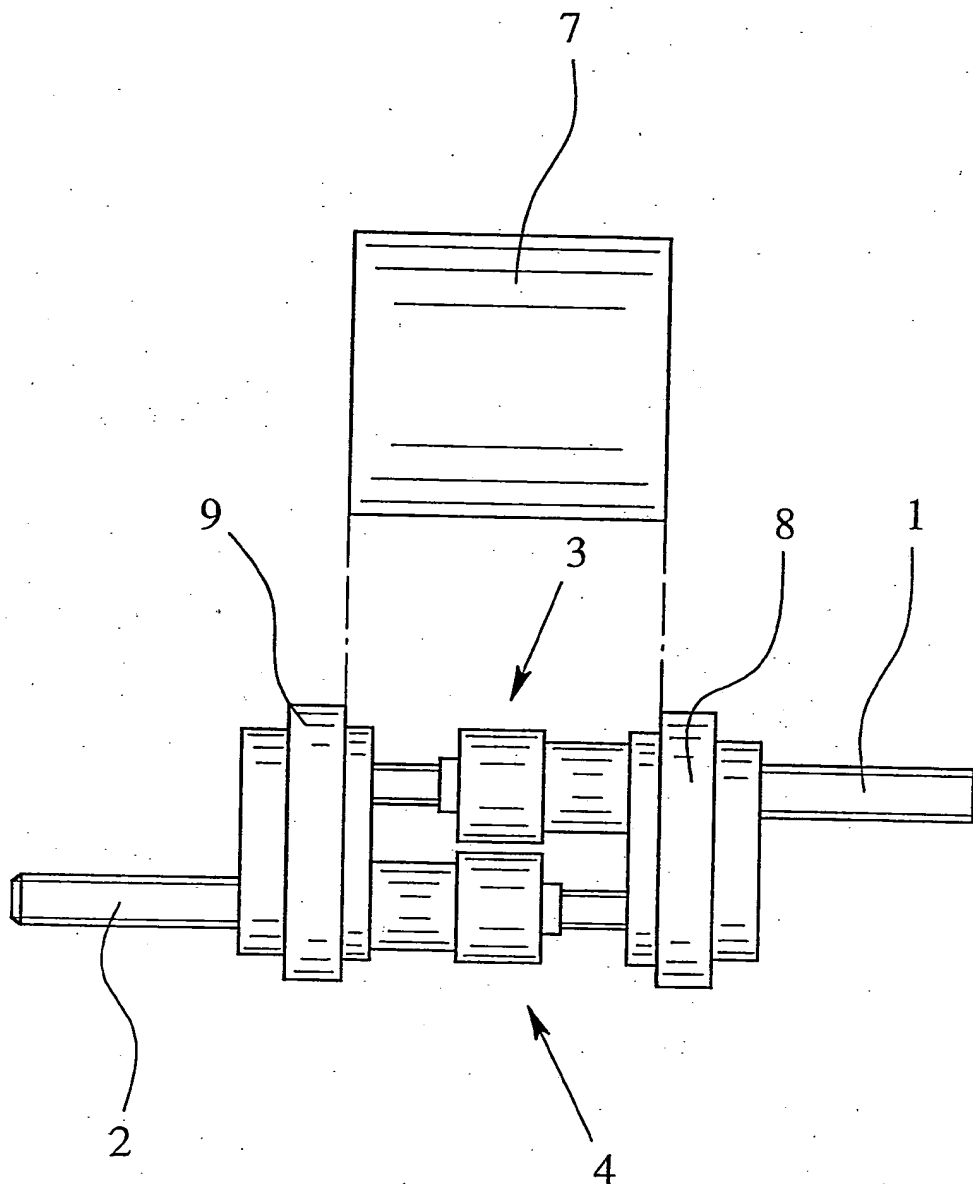





Fig. 3

Overvoltage protection element system

Patent number: DE19818674
Publication date: 1999-10-28
Inventor: KRACHT GERD (DE); SCHEIBE KLAUS (DE); WETTER MARTIN (DE); LEHMANN EBERHARD (DE); SCHIMANSKI JOACHIM (DE)
Applicant: PHOENIX CONTACT GMBH & CO (DE)
Classification:
- **International:** H01T1/22; H01T4/02; H01T4/12
- **European:** H01T4/12
Application number: DE19981018674 19980427
Priority number(s): DE19981018674 19980427

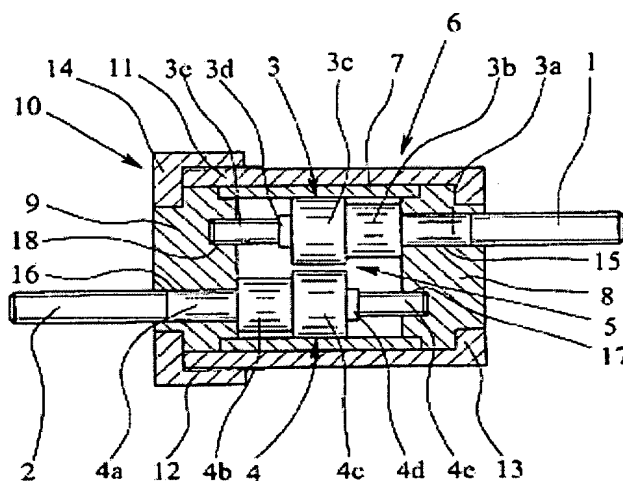
Also published as:

 EP0954073 (A1)
 US6392862 (B1)
 EP0954073 (B1)

Abstract not available for DE19818674

Abstract of correspondent: **US6392862**

An overvoltage protection element for diverting transient overvoltages, with two electrodes (3, 4), each of which has a current terminal (1, 2), an air-breakdown spark gap (5) between the electrodes (3, 4) and a housing (6) which holds the electrodes (3, 4). The overvoltage protection element with an air-breakdown spark gap (5), with reference to the operating voltage, the lightning surge current and network follow current carrying capacity behavior and the network follow current extinguishing behavior meets current requirements in a special way by the electrodes (3, 4) being located parallel to one another



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)